

PLASMA DISPLAY PANEL AND METHOD OF MANUFACTURING THE PLASMA DISPLAY PANEL

Publication number: JP2002231129

Publication date: 2002-08-16

Inventor: KADO HIROYUKI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: H01J9/26; H01J9/02; H01J11/02; H01J9/26; H01J9/02; H01J11/02; (IPC1-7): H01J9/02; H01J9/26; H01J11/02

- european:

Application number: JP20010029084 20010206

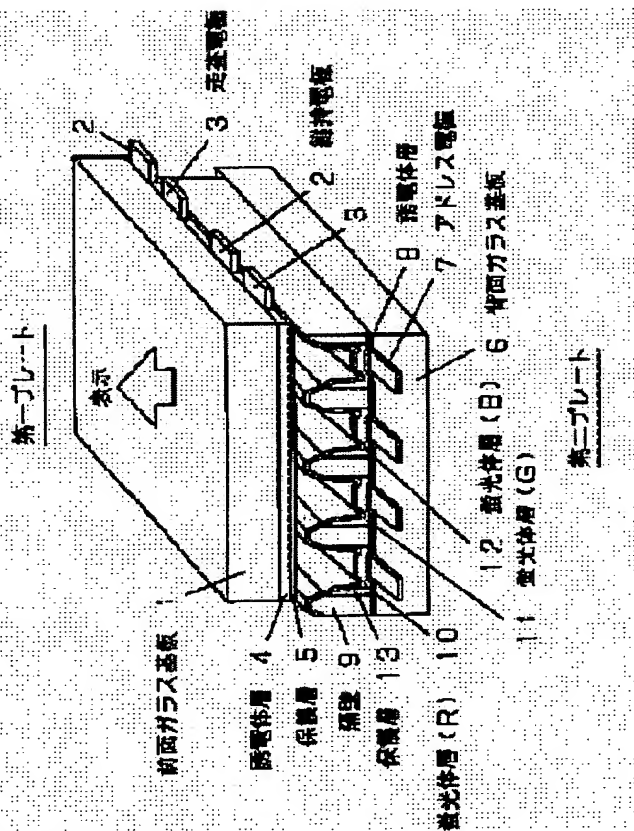
Priority number(s): JP20010029084 20010206

Report a data error here

Abstract of JP2002231129

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display panel capable of being driven at a low voltage and a method of manufacturing the plasma display panel.

SOLUTION: Protective layers 5 and 13 formed with one or more of calcium oxide, strontium oxide, and barium oxide are provided on the surfaces of a first plate and a second plate having at least a fluorescent material layer 10 provided thereon.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-231129
(P2002-231129A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 J	9/02	H 0 1 J	F 5 C 0 1 2
	9/26		A 5 C 0 2 7
	11/02		B 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数40 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-29084(P2001-29084)

(22) 出願日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 加道 博行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5C012 AA09 BC03

5C027 AA05

5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GE02

GE07 GE08 GE09 HA01 JA40

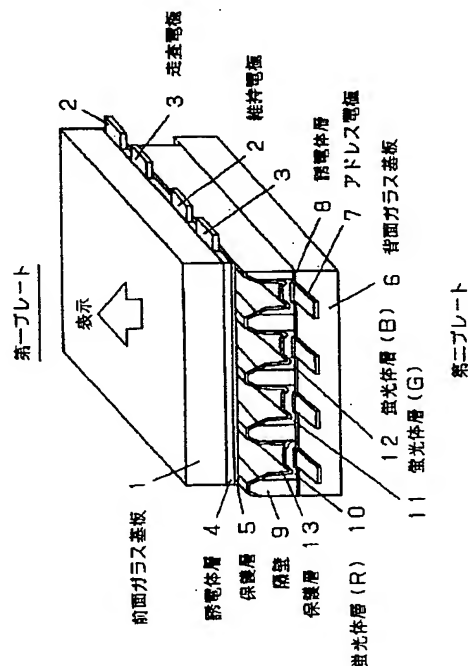
MA12 MA17 MA23

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 低電圧駆動が可能なプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 第一プレートおよび少なくとも蛍光体層10が設けられた第二プレート表面に酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層5、13を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、前記第一プレート面と、少なくとも蛍光体層を形成した第二プレート面とを対向させて当該二枚のプレート間を封着する封着工程とを経るプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも 1 種類以上を含み、少なくとも前記保護層形成工程後から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】 保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも 2 種類以上の混合物からなることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】 保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも 2 種類以上が積層された構成であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】 保護層の最表面層が、酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項 3 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】 少なくとも蛍光体層を形成した第二プレートを乾燥雰囲気中で加熱する加熱工程を有し、保護層形成工程後および前記加熱工程から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】 第一プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、少なくとも蛍光体層を形成した第二プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、前記第一プレート面と前記第二プレート面とを対向させて当該二枚のプレート間を封着する封着工程とを経るプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記第一プレートの保護層は、酸化マグネシウムからなり、前記第二プレートの保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも 1 種類以上を含み、少なくとも前記第二プレートへの保護層形成工程後から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】 第二プレートの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも 2 種類以上の混合物からなることを特徴とする請求項 7 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 9】 第二プレートの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも 2 種類以上が積層された構成であることを特徴とする請求項 8 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 10】 第二プレートの保護層の最表面層が、酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項 9 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 11】 第二プレートの保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることを特徴とする請求項 7 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 12】 少なくとも前記第一および第二プレートへの保護層形成工程後から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とする請求項 7 から 11 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 13】 第一プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、少なくとも蛍光体層を形成した第二プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、前記第一プレート面と前記第二プレート面とを対向させて当該二枚のプレート間を封着する封着工程とを経るプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記第一プレートおよび第一プレートの保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも 1 種類以上を含み、少なくとも前記第一プレートおよび第二プレートへの保護層形成工程後から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 14】 少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも 2 種類以上の混合物からなることを特徴とする請求項 13 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 15】 少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも 2 種類以上が積層された構成であることを特徴とする請求項 13 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 16】 少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層の最表面層が、酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項 15 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 17】 少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることを特徴とする請求項 13 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 18】 第二プレートの保護層が第一プレート

10

20

30

40

50

の保護層よりも薄いことを特徴とする請求項7から17のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項19】 第二プレートの保護層が100nm以下の厚さであることを特徴とする請求項7から18のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項20】 少なくとも蛍光体層を形成した第二プレートを乾燥雰囲気中で加熱する加熱工程を有し、前記加熱工程から前記第二プレートへの保護層形成工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とする請求項7から19のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項21】 封着工程から排気工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とする請求項1から20のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項22】 前記第二プレートの加熱工程または封着工程の乾燥雰囲気が、酸素ガスもしくは酸素を含むガスであることを特徴とする請求項1から21のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項23】 前記乾燥雰囲気中で連続して行う工程間の雰囲気を、大気圧よりも陽圧の乾燥ガス雰囲気に保持することを特徴とする請求項1から22のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項24】 乾燥雰囲気が露点-20℃以下のガス雰囲気であることを特徴とする請求項1から23のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項25】 一对の平行に配された少なくとも酸化マグネシウムからなる保護層が形成された第一プレートと、少なくとも蛍光体層が形成された第二プレートとの間に、ガス媒体が封入された放電空間が形成されたプラズマディスプレイパネルであって、前記第二プレートの最表面が保護層で覆われ、前記保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも1種類以上を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項26】 第二プレートの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上の混合物からなることを特徴とする請求項25記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項27】 第二プレートの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上が積層された構成であることを特徴とする請求項25記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項28】 第二プレートの保護層の最表面層が、酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項27記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項29】 第二プレートの保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることを特徴とする請求項25記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項30】 一对の平行に配された第一プレートと、少なくとも蛍光体層が形成された第二プレートとの間に、ガス媒体が封入された放電空間が形成されたプラズマディスプレイパネルであって、

前記第一プレートおよび第二プレートの最表面が保護層で覆われ、前記保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも1種類以上を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項31】 少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上の混合物からなることを特徴とする請求項30記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項32】 少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上が積層された構成であることを特徴とする請求項30記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項33】 少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層の最表面層が、酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項32記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項34】 少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることを特徴とする請求項30記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項35】 一对の平行に配された少なくとも保護層が形成された第一プレートと、少なくとも蛍光体層が形成された第二プレートとの間に、ガス媒体が封入された放電空間が形成されたプラズマディスプレイパネルであって、

前記保護層は、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上の混合物からなることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項36】 一对の平行に配された少なくとも保護層が形成された第一プレートと、少なくとも蛍光体層が形成された第二プレートとの間に、ガス媒体が封入された放電空間が形成されたプラズマディスプレイパネルであって、

前記保護層は、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上が積層された構成であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項37】 請求項1から24のいずれかの製造方法により製造されたことを特徴とするプラズマディスプレイ

レイパネル。

【請求項38】 第二プレートの保護層が第一プレートの保護層よりも薄いことを特徴とする請求項25から34または37のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項39】 第二プレートの保護層が100nm以下の厚さであることを特徴とする請求項25から34または37または38のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項40】 プラズマディスプレイパネルと前記プラズマディスプレイパネルを駆動する駆動回路とを備えたプラズマディスプレイパネル表示装置であって、前記プラズマディスプレイパネルが請求項25から39のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルであることを特徴とするプラズマディスプレイパネル表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高品質な表示や大画面化などディスプレイのさらなる高性能化が要求されるようになり、種々のディスプレイの開発がなされている。注目される代表的なディスプレイとしては、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイパネル(PDP)などが挙げられる。

【0003】以下では、従来のプラズマディスプレイパネルについて図面を参照しながら説明する。図4は交流型(AC型)のプラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。

【0004】図4において、第一プレートは、前面ガラス基板41上に維持電極および走査電極42が形成されている。さらに、これらの電極42は、誘電体層43及び酸化マグネシウム(MgO)保護層44により覆われている。

【0005】また、第二プレートは、背面ガラス基板45上に、アドレス電極46および隔壁47、蛍光体層(50~52)が設けられており、49が放電ガスを封入する放電空間となっている。前記蛍光体層はカラー表示のために、赤50、緑51、青52の3色の蛍光体層が順に配置されている。上記の各蛍光体層(50~52)は、放電によって発生する波長の短い真空紫外線(波長147nm)により励起発光する。

【0006】蛍光体層50~52を構成する蛍光体としては、一般的に以下の材料が用いられている。

「青色蛍光体」： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

「緑色蛍光体」： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ または $\text{BaAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Mn}$

「赤色蛍光体」： $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ または $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{B}$

$\text{O}_3:\text{Eu}$

この2枚のガラス基板間の放電空間には Ne-Xe 等の混合ガスを封入し、放電により発生する波長の短い真空紫外光(147nm)によって蛍光体層(50~52)が励起され、R、G、Bの可視光を前面ガラス基板側から発することによりカラー表示を行っている。

【0007】PDPの動作電圧は、この保護層の2次電子放出係数に依存する。従って仕事関数が酸化マグネシウムよりも小さいアルカリ土類金属の酸化物を誘電体膜表面の保護層として用いることで、動作電圧を低電圧化することが提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、PDPの動作電圧としての、維持電極と走査電極間に印加する維持電圧は、前記構成で低減できるが、これらの電極とアドレス電極に印加するアドレス電圧の低減に関しては、この構成だけでは不十分であった。

【0009】さらに、これらのアルカリ土類金属の酸化物は吸湿性が高く、保護膜形成後に雰囲気中の水分を吸着し、水酸化物に変質し、結果的に不安定な放電特性となるという課題があった。

【0010】以上のように低電圧駆動が可能なPDPを製造し、これを得るためには、いまだ多くの改良の余地がみられる。

【0011】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、低電圧駆動可能な保護層を備える優れた発光効率のPDPおよびその製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、第一プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、前記第一プレート面と、少なくとも蛍光体層を形成した第二プレート面とを対向させて当該2枚のプレート間を封着する封着工程とを経るプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも1種類以上を含み、少なくとも前記保護層形成工程後から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とする。

【0013】前記構成において、保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上の混合物からなることが好ましい。

【0014】また、保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上が積層された構成であることが好ましい。

【0015】また、保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることが好ましい。

【0016】さらに、少なくとも蛍光体層を形成した第二プレート乾燥雰囲気中で加熱する加熱工程を有し、保護層形成工程後および前記加熱工程から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことが好ましい。

【0017】また、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、第一プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、少なくとも蛍光体層を形成した第二プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、前記第一プレート面と前記第二プレート面とを対向させて当該二枚のプレート間を封着する封着工程とを経るプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記第一プレートの保護層は、酸化マグネシウムからなり、前記第二プレートの保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも1種類以上を含み、少なくとも前記第二プレートへの保護層形成工程後から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とする。

【0018】前記構成において、第二プレートの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上の混合物からなることが好ましい。

【0019】また、第二プレートの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上が積層された構成であることが好ましい。

【0020】また、第二プレートの保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることが好ましい。

【0021】さらに、少なくとも前記第一および第二プレートへの保護層形成工程後から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことが好ましい。

【0022】また、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、第一プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、少なくとも蛍光体層を形成した第二プレートに保護層を形成する保護層形成工程と、前記第一プレート面と前記第二プレート面とを対向させて当該二枚のプレート間を封着する封着工程とを経るプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記第一プレートおよび第一プレートの保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも1種類以上を含み、少なくとも前記第一プレートおよび第二プレートへの保護層形成工程後から前記封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことを特徴とする。

【0023】前記構成において、少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上の混合物からなることが好ましい。

【0024】また、少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化マグネシウム、酸

化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上が積層された構成であることが好ましい。

【0025】また、少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることが好ましい。

【0026】また、これらの構成において、第二プレートの保護層が第一プレートの保護層よりも薄いことが好ましい。

【0027】さらに、第二プレートの保護層が100nm以下の厚さであることが好ましい。

【0028】さらに、少なくとも蛍光体層を形成した第二プレートを乾燥雰囲気中で加熱する加熱工程を有し、前記加熱工程から前記第二プレートへの保護層形成工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことが好ましい。

【0029】さらに、封着工程から排気工程までを乾燥雰囲気中で連続して行うことが好ましい。

【0030】さらに、前記第二プレートの加熱工程または封着工程の乾燥雰囲気が、酸素ガスもしくは酸素を含むガスであることが好ましい。

【0031】さらに、前記乾燥雰囲気中で連続して行う工程間の雰囲気を、大気圧よりも陽圧の乾燥ガス雰囲気に保持することが好ましい。

【0032】さらに、乾燥雰囲気が露点-20℃以下のガス雰囲気であることが好ましい。

【0033】また、上記課題を解決するために、本発明のプラズマディスプレイパネルは、一対の平行に配された少なくとも酸化マグネシウムからなる保護層が形成された第一プレートと、少なくとも蛍光体層が形成された第二プレートの間に、ガス媒体が封入された放電空間が形成されたプラズマディスプレイパネルであって、前記第二プレートの最表面が保護層で覆われ、前記保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも1種類以上を含むことを特徴とする。

【0034】前記構成において、第二プレートの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上の混合物からなることが好ましい。

【0035】また、第二プレートの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上が積層された構成であることが好ましい。

【0036】また、第二プレートの保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることが好ましい。

【0037】また、本発明のプラズマディスプレイパネルは、一対の平行に配された第一プレートと、少なくとも蛍光体層が形成された第二プレートの間に、ガス媒体が封入された放電空間が形成されたプラズマディスプレイ

イパネルであって、前記第一プレートおよび第二プレートの最表面が保護層で覆われ、前記保護層は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも1種類以上を含むことを特徴とする。

【0038】前記構成において、少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上の混合物からなることが好ましい。

【0039】また、少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上が積層された構成であることが好ましい。

【0040】さらに、少なくとも第一プレートあるいは第二プレートのいずれかの保護層が酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物からなることが好ましい。

【0041】さらに、本発明のプラズマディスプレイパネルは、一対の平行に配された少なくとも保護層が形成された第一プレートと、少なくとも蛍光体層が形成された第二プレートの間に、ガス媒体が封入された放電空間が形成されたプラズマディスプレイパネルであって、前記保護層は、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上の混合物からなることを特徴とする。

【0042】また、本発明のプラズマディスプレイパネルは、一対の平行に配された少なくとも保護層が形成された第一プレートと、少なくとも蛍光体層が形成された第二プレートの間に、ガス媒体が封入された放電空間が形成されたプラズマディスプレイパネルであって、前記保護層は、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち少なくとも2種類以上が積層された構成であることを特徴とする。

【0043】さらに、本発明のプラズマディスプレイパネルは、前記いずれかの製造方法により製造されたことを特徴とする。

【0044】さらに、これらの構成において、第二プレートの保護層が第一プレートの保護層よりも薄いことが好ましい。

【0045】さらに、第二プレートの保護層が100nm以下の厚さであることが好ましい。

【0046】さらに、本発明のプラズマディスプレイ表示装置は、前記プラズマディスプレイパネルと前記プラズマディスプレイパネルを駆動する駆動回路とを備えたプラズマディスプレイパネル表示装置であることを特徴とする。

【0047】

【発明の実施の形態】(PDPの構成)図1は、本発明の実施の形態に係る交流面放電型プラズマディスプレイパネル(以下単に「PDP」という)の主要構成を示す

部分的な断面斜視図である。

【0048】図1に示すように、PDPの構成は互いに主面を対向させて配設された第一プレートおよび第二プレートに大別される。

【0049】第一プレートの基板となる前面ガラス基板1には、その一方の主面に帯状の電極が積層され、複数対の表示電極2、3(維持電極2、走査電極3)が形成されている。

【0050】表示電極2、3を配設した前面ガラス基板1には、当該ガラスの主面全体にわたって誘電体層4と酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層5が順次形成されている。

【0051】第二プレートの基板となる背面ガラス基板6には、その一方の主面に複数のアドレス電極7が一定間隔毎にストライプ状に並設され、このアドレス電極7を内包するように背面ガラス基板6の全面にわたって誘電体層8が形成されている。誘電体層8の上には、さらに隣接するアドレス電極7の間隙に合わせて隔壁9が配設され、そして隣接する2つの隔壁9の側面とその間の誘電体層8の面上には、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のそれぞれに対応する蛍光体層10~12が形成されている。

【0052】さらに、この蛍光体層10~12を内包するように背面ガラス基板6の全面にわたって酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層13が形成されている。

【0053】このような構成を有する第一プレートと第二プレートは、アドレス電極7と表示電極2、3の互いの長手方向が直交するように対向させながら、両プレートの外周縁部をガラスフリットで封着されている。この両プレート間にはHe、Xe、Neなどの希ガス成分からなる放電ガス(封入ガス)が所定の圧力(通常500~600 Torr(66.5~79.8kPa)程度)で封入されている。

【0054】(PDPの動作)このPDPを駆動する時には不図示のパネル駆動部によって、アドレス(走査)電極7と表示電極2、3にパルスを印加して書き込み放電(アドレス放電)を行った後、各対の表示電極2、3にパルスを印加する。これによりアドレス放電がなされた当該表示電極2、3の間隙で放電が開始される。そして放電空間において維持放電がなされ、画面表示が行われる。

【0055】ここで、本実施の形態の主な特徴は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層5および保護層13と、この構成を有するPDPの製造方法にある。

【0056】PDPの動作時には、第一プレートおよび第二プレートの最表面が仕事関数の小さな酸化カルシウ

ム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層で覆われているために、電子放出特性が良好となり、従来に比べてアドレス電圧、維持電圧ともに低電圧駆動が可能なPDPが得られる。

【0057】(PDPの製造方法)本実施の形態のPDPの製造工程図を図2に示す。

【0058】本実施の形態のPDPの製造方法は、誘電体まで形成された前面ガラス基板に酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を形成する前面基板保護層形成工程、蛍光体層および封着用フリット(フリット焼成済み)まで形成された背面ガラス基板に酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を形成する背面基板保護層形成工程、これらの基板を位置合わせするアライメント工程、その後封着する封着工程、封着後のパネル内を排気し放電ガスを封入する排気工程からなり、これらの製造工程(搬送を含む)をドライガス供給装置を用い、乾燥雰囲気中で連続して行うものとした。

【0059】酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層は蒸着法により形成したが、蒸着法の代わりに公知のスパッタ法やCVD法によっても保護層を形成することもできる。

【0060】なお、保護層形成工程以外は、ある程度の密閉性を持たせた室内に、ドライガスを導入し、内部を大気圧よりも陽圧のドライガス雰囲気中に保持することで、比較的簡易な装置でドライガス雰囲気を実現することができた。

【0061】酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層には吸水性があり、雰囲気中の水分が多いと水酸化物などに変質することがある。これは保護層としての機能を低下させる原因(具体的には、放電遅れの悪化や放電電圧の上昇による消費電力の増加などの原因)となる。また保護層中に取り込まれた水分は、封着工程のうちに蛍光体層へ移動し、これを変性させて表示性能の低下を招くことがある。

【0062】そこで、上記のように乾燥雰囲気中で各工程を行い、保護層に水分が含まれるのを抑制するものとした。これによって、水分の吸収を回避して純度よく形成された保護層により、PDPの動作時には蛍光体層の変性を防止しつつ、従来に比べてアドレス電圧、維持電圧ともに低電圧駆動が可能で、いっそう優れた表示性能が発揮されることとなる。

【0063】なお、上記実施の形態では、保護層の形成方法としてスパッタリング、蒸着、あるいはCVDの例を示したが、本発明はこれに限定するものではなく、印刷法、ダイコート法、ゾルゲル法、CMD法などを用い

てもよい。ただし、これらの方法でも前述したドライガス雰囲気を用いる必要があることは言うまでもない。

【0064】また、第二プレートに厚い保護層を形成した場合、蛍光体を励起するための真空紫外線が十分に蛍光体まで透過することが困難になる。従って、第二プレートに形成された保護層は、第一プレートに形成された保護層よりも薄くすることが好ましく、また透過率をあげるために100nm以下にすることが好ましい。

【0065】さらに、蛍光体層を形成した第二プレートに保護層を形成する場合、あらかじめそれまでに付着した水分を除去するために、保護層形成工程の前に、第二プレートをドライガス雰囲気中で加熱する加熱工程を経ることで、さらに良好な保護層が形成された。ただし、この工程から保護層形成工程までの間をドライガス雰囲気中で連続して行う必要があることは言うまでもない。

【0066】また、本実施の形態では封着工程後、排気工程を経たが、封着と排気を連続して行うことも可能である。

【0067】また、乾燥雰囲気を実現するためのドライガスとしては、空気、酸素、窒素等を用いることが可能であるが、露点-20℃以下のガスが望ましく、-40℃以下がさらに望ましい。

【0068】さらに、第二プレートの加熱工程または封着工程で用いるドライガスとしては、酸素ガスもしくは酸素を含むガスであることが望ましい。これは、PDP用蛍光体として酸化物蛍光体が多く、無酸素雰囲気中で加熱すると酸素欠損等を生じ劣化する可能性があるためである。

【0069】(実施の形態の変形例1)本実施の形態では、第一プレートおよび第二プレートの両プレートに酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を形成したが、第二プレート最表面は従来通り蛍光体層とし、第一プレート最表面のみに酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を設けてもよい。

【0070】この場合でも、低減幅は小さいが、駆動電圧低減効果が得られた。

【0071】このPDPの製造方法においても、第一プレートの酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を安定に保持するために、前記保護層形成工程後から封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行う必要があることは言うまでもない。

【0072】さらに、蛍光体層を形成した第二プレートを第一プレートと対向させ封着する前に、あらかじめそれまでに付着した水分を除去するために、第二プレートを乾燥雰囲気中で加熱する加熱工程を経ることで、さらに安定したプロセスが実現した。ただし、この加熱工程から封着工程までの間を乾燥雰囲気中で連続して行う必

要があることは言うまでもない。

【0073】（実施の形態の変形例2）本実施の形態では、第一プレートおよび第二プレートの両プレートに酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を形成したが、第一プレート最表面は従来通り酸化マグネシウムからなる保護層とし、第二プレート最表面のみに酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を設けても良い。

【0074】酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層は、電子放出特性は酸化マグネシウムよりも高いが、放電中の陽イオンによるスパッタに対しては、酸化マグネシウムよりも弱いという欠点を有し、これらの材料を保護層として用いた場合、PDPの寿命面で不利な状況となる。

【0075】したがって、実施の形態の変形例2のように、PDPの駆動中に陽イオンによる衝撃が頻繁に起こることによる、第一プレート側は、従来通り酸化マグネシウムを用いた保護層を設け、陽イオンによる衝撃が小さい第二プレート側にはのみ、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を設けた構成とすることで、寿命の問題もなく、かつ低電圧駆動が可能なPDPを実現することができた。

【0076】このPDPの製造方法においても、第二プレートの酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を安定に保持するために、前記保護層形成工程後から封着工程までを乾燥雰囲気中で連続して行う必要があることは言うまでもない。

【0077】また、第一プレートの酸化マグネシウムからなる保護層の形成工程後も、第二プレート保護層形成後と同様に、乾燥雰囲気中で保つことで、さらに安定したプロセスを実現できた。

【0078】さらに、蛍光体層を形成した第二プレートに保護層を形成する場合、あらかじめそれまでに付着した水分を除去するために、保護層形成工程の前に、第二プレートを乾燥雰囲気中で加熱する加熱工程を経ることで、さらに良好な保護層が形成された。ただし、この工程から保護層形成工程までの間をドライガス雰囲気中で連続して行う必要があることは言うまでもない。

【0079】以上の実施の形態において、保護層を酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのいずれか単独で形成するよりも、これらのうち二種類以上の混合物として形成したり、積層して形成する方が電圧低下には効果があった。これらのメカニズムは明確ではないが、二種類以上の混合物あるいは積層物にすることで

保護層の仕事関数が低下し、電子放出能力が向上したためと考えられる。なかでも、酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物を用いた場合が、低電圧化には最も効果があった。

【0080】さらに、保護層として、酸化マグネシウムを、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムに混合させることで、低電圧化だけでなく放電中のイオン衝撃に対する耐性も向上した。

【0081】また、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層表面に、酸化マグネシウムを薄く被覆することによっても、低電圧化だけでなく放電中のイオン衝撃に対する耐性向上に有効であった。この場合、低電圧効果を維持するために、被覆する酸化マグネシウムは、10nm以下が好ましい。

【0082】なお、PDPの駆動時には、図3に示すように、PDPに各ドライバ及びパネル駆動回路90を接続して、点灯させようとするセルの走査電極91aとアドレス電極92間に印加してアドレス放電を行った後に、表示電極91a、91b間にパルス電圧を印加して維持放電を行う。そして、当該セルで放電に伴って紫外線を発光し、蛍光体層で可視光に変換する。このようにしてセルが点灯することによって、画像が表示される。

【0083】

【実施例】本発明の効果を検証するために、前記実施の形態に基づいて幾つかの構成の保護層を形成したPDPを作製し、従来のPDPと比較した。

【0084】パネルは42"サイズである。隔壁の高さは0.1mm、隔壁の間隔は0.36mmに設定した。また、蛍光体材料としては

「青色蛍光体」： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

「緑色蛍光体」： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

「赤色蛍光体」： $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}$

を用いた。

【0085】酸化カルシウム(CaO)、酸化ストロンチウム(SrO)、酸化バリウム(BaO)のうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層および酸化マグネシウム(MgO)からなる保護層は、電子ビーム蒸着により作製し、第一プレート側は厚さ500nm、第二プレート側は厚さ50nmとした。

【0086】封入する放電ガスの組成は、5%キセノン(Xe)ガスを含むネオン(Ne)ガスを放電ガスとして500Torr(66.5kPa)封入した。

【0087】表1に本実施例のPDPを駆動可能とするためのアドレス電圧および維持電圧の測定結果を示す。

【0088】

【表1】

パネル番号	第一プレート 保護膜材料	第二プレート 保護膜材料	アドレス電圧	維持電圧 (V)
1	CaO	CaO	62	160
2	SrO	SrO	49	147
3	BaO	BaO	46	142
4	BaO+SrO	BaO+SrO	42	135
5	BaO+CaO	BaO+CaO	44	138
6	BaO+SrO+CaO	BaO+SrO+CaO	44	137
7	BaO	なし	66	145
8	MgO	BaO	47	165
9	MgO	なし	70	180

【0089】パネルNo. 1から7は本実施の形態の構成のパネルである。また、パネルNo. 8は従来の構成を用いた比較例である。

【0090】本実施の形態の保護層構成にすることで、アドレス電圧および維持電圧の低減することが可能となった。

【0091】これは、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる保護層を有するPDPを、ドライ雰囲気中で安定に作製することが可能になったために、保護層の電子放出確率が向上し、放電電圧が低下したものと考えられる。

【0092】特に、保護層として酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物を用いたPDPは、駆動電圧低減効果が大きかった。これは、酸化ストロンチウムと酸化バリウムの混合物とすることで、酸化ストロンチウムあるいは酸化バリウム単体よりも、仕事関数が低減され、電子放出能力が向上したためと考えられる。

【0093】なお、以上の実施例においては、面放電型のPDPを例示したが、対向放電型のPDPなど、保護層が必要なPDPすべてに適用することができる。

【0094】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、本発明によれば、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウムのうち1種類あるいは2種類以上からなる電子

放出特性の優れた保護層を安定に形成することが可能となり、これらの保護層を備えたPDPにより、アドレス電圧、維持電圧ともに低電圧化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態におけるPDPの主要構成図

【図2】実施の形態におけるPDPの製造工程を示す図

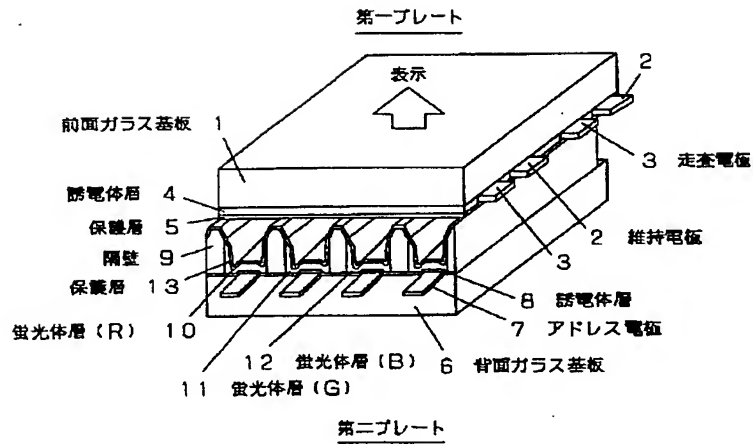
【図3】本実施の形態のPDPに駆動回路を接続したPDP表示装置を示す図

【図4】従来の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面図

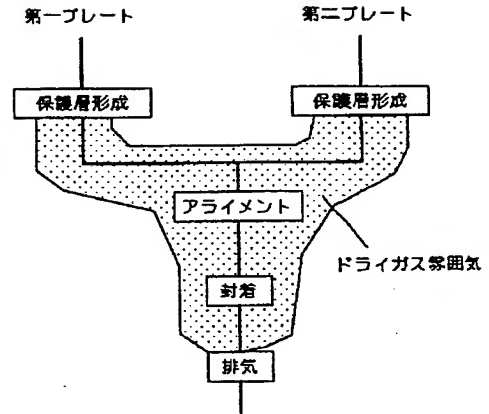
【符号の説明】

- 1 前面ガラス基板
- 2 維持電極
- 3 走査電極
- 4 誘電体層
- 5 保護層
- 6 背面ガラス基板
- 7 アドレス電極
- 8 誘電体層
- 9 隔壁
- 10 蛍光体層(R)
- 11 蛍光体層(G)
- 12 蛍光体層(B)
- 13 保護層

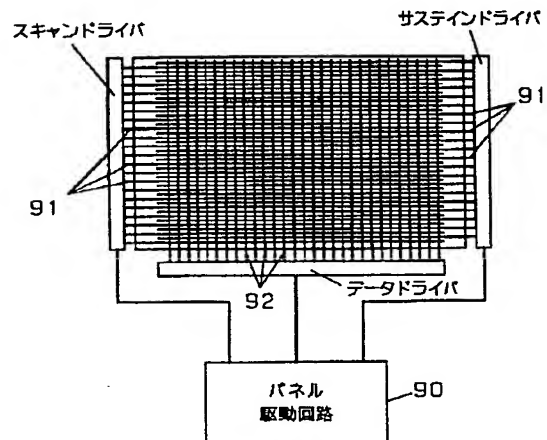
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

